

**Optical fibre ferrule connection mfg system**

Patent Number: DE19529527  
Publication date: 1996-10-02  
Inventor(s): GAERTNER JOCHEM (DE); POISEL HANS DR (DE)  
Applicant(s): ZAM EV (DE)  
Requested Patent: ☐ DE19529527  
Application Number: DE19951029527 19950811  
Priority Number(s): DE19951029527 19950811; DE19944421531 19940620  
IPC Classification: G02B6/36  
EC Classification: G02B6/24A, G02B6/38D6N  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

The connection mfg system has the plastics optical fibre (1) fitted in a bore of the ferrule (2), before heating the latter to an optical fibre expansion temp, as in P4421531. The ferrule is heated by directing radiation onto its mantle surface, with openings extending between the mantle surface of the ferrule and the outer surface of the optical fibre contained within the bore, for direct heating of the optical fibre.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Pat ntschrift**  
⑩ **DE 195 29 527 C 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 02 B 6/36**

⑳ Aktenzeichen: 195 29 527.7-51  
㉔ Anmeldetag: 11. 8. 95  
㉕ Offenlegungstag: —  
㉖ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 2. 10. 96

**DE 195 29 527 C 1**

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ **Patentinhaber:**

Zentrum für angewandte Mikroelektronik und neue  
Technologien der Bayerischen Fachhochschulen  
(ZAM) e.V., 91058 Erlangen, DE

⑦④ **Vertreter:**

Kessel und Kollegen, 90402 Nürnberg

⑥① **Zusatz zu:** P 44 21 531.2

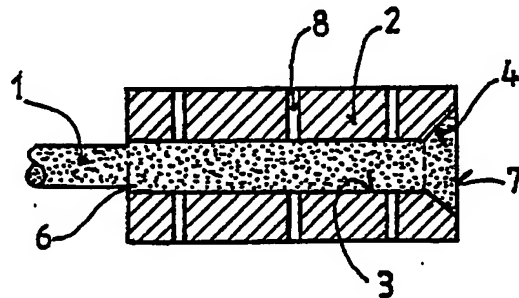
⑦⑦ **Erfinder:**

Gärtner, Jochem, 90419 Nürnberg, DE; Poisel, Hans,  
Dr., 91227 Lainsburg, DE

⑥⑤ **Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:**  
**NICHTS ERMITTELT**

⑥④ **Verfahren zur Herstellung einer Faser-Ferrule-Verbindung**

⑥⑦ Es gibt ein Verfahren, bei dem eine Lichtleiterfaser 1 aufnehmende Ferrule 2 bis zur Aufweiltemperatur an der Lichtleiterfaser erhitzt wird. Dabei ist es erwünscht, wenn das Erhitzen beschleunigt wird und auch bei Ferrulen aus Kunststoff praktisch brauchbar durchführbar ist. Dies ist erreicht, indem der Mantelfläche der Ferrule zur Erhitzung eine Strahlung zugeführt wird und eine Ferrule verwendet wird, die mit Durchbrüchen von der Mantelfläche bis zur Lichtleiterfaser versehen ist. Es wird die Wärmeenergie durch einen konzentrierten Strahl zugeführt, der durch die Durchbrüche unmittelbar an die Lichtleiterfaser gelangt.



**DE 195 29 527 C 1**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Faser-Ferrule-Verbindung, bei dem eine Lichtleiterfaser aus Kunststoff, die bei ihrer Erzeugung in Längsrichtung gestreckt ist, in eine Bohrung einer Ferrule gesteckt wird und darin festgelegt wird, wobei bei Erhitzung der Lichtleiterfaser auf eine Aufquelltemperatur die Streckung zurückgeht und die Lichtleiterfaser durchmessermäßig aufquillt, und bei dem die Lichtleiterfaser aufnehmende Ferrule bis zur Aufquelltemperatur an der Lichtleiterfaser erhitzt wird, nach Patent 44 21 531.

In dem Hauptpatent wird für die Zuführung der Wärmeenergie zur Erhitzung der Lichtleiterfaser eine Ausführungsform beschrieben, bei der die Ferrule über die Länge und rundum geschlossen ist und zum Erwärmen in eine ringförmige Heizvorrichtung eingebracht wird. Diese Art der Erhitzung läßt sich in praktisch brauchbarer Weise nur bei einer Ferrule aus Metall und nicht bei einer Ferrule aus Kunststoff durchführen, weil hier die Wärme nicht durch den Kunststoff der Ferrule zur Lichtleiterfaser durchdringt. Aber auch bei einer Ferrule aus Metall benötigt man eine erhebliche Zeitspanne vom Beginn des Erhitzungsvorganges bis zum Ende des Aufquellens der Lichtleiterfaser.

Eine Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem das Erhitzen beschleunigt und auch bei einer Ferrule aus Kunststoff praktisch brauchbar durchführbar ist. Das erfindungsgemäße Verfahren ist, diese Aufgabe lösend, dadurch gekennzeichnet, daß der Mantelfläche der Ferrule zur Erhitzung eine Strahlung zugeführt wird und eine Ferrule verwendet wird, die mit Durchbrüchen von der Mantelfläche bis zur Lichtleiterfaser versehen ist.

Es wird die Wärmeenergie durch einen konzentrierten Strahl, z. B. einen Lichtstrahl oder einen Heißluftstrahl, zugeführt. Dieser Strahl gelangt durch die Durchbrüche unmittelbar an die Lichtleiterfaser. Bei dieser Art der Erhitzung ist auch eine Ferrule aus Kunststoff praktisch brauchbar. Aufgrund der Erhitzung drängt in jeden Durchbruch etwas Fasermaterial von der aufquellenden Lichtleiterfaser.

Die Lichtleiterfaser aus Kunststoff ist eine polymere optische Faser, d. h. eine Faser aus einem transparenten Kunststoffglas. Die Ferrule besteht aus Metall oder einem wärmebeständigen Kunststoff und ist ein rohrförmiges Steckteil, das zwecks optischer Verbindung zweier Lichtleiterfasern in eine Zentrierhülse gesteckt wird. Die im Zuge ihrer Erzeugung gestreckte Lichtleiterfaser hat die Eigenschaft, diese Streckung bei relativ starker Erhitzung, z. B. über 85°C, wieder zu verlieren, d. h. in der Länge zu schrumpfen, wobei sie sich im Durchmesser beachtlich vergrößert bzw. erweitert.

Bei einem durch die Praxis bekannten Verfahren der hier interessierenden Art wird der in der Ferrule unterzubringende Bereich der Lichtleiterfaser mit einem Klebemittel bestrichen und in die Bohrung der Ferrule gebracht, wo er an die Wandung der Bohrung anklebt, wobei das Klebemittel trocknet. Das Einbringen des Klebemittels und das Trocknenlassen sind relativ umständlich und zeitaufwendig.

Eine Aufgabe der Erfindung des Hauptpatents ist es daher, ein Verfahren zu schaffen, das weniger umständlich und zeitaufwendig ist. Das Hauptpatent sieht, diese Aufgabe lösend, ein Verfahren vor, das dadurch gekennzeichnet ist, daß die Lichtleiterfaser aufnehmende

Ferrule bis zur Aufquelltemperatur an der Lichtleiterfaser erhitzt wird.

Da der in der Ferrule befindliche Bereich der Lichtleiterfaser sich bei Erhitzung auf Aufquelltemperatur in nicht reversibler Weise im Durchmesser ganz erheblich vergrößern kann, schmiegt bzw. paßt es sich sehr an die Innenwandung der Bohrung. Die Bohrung ist in der Regel im Durchmesser um ein Spiel größer als die Lichtleiterfaser, damit diese bequem in die Bohrung geschoben werden kann. Es hat z. B. die Bohrung einen Durchmesser von 1,05 mm für einen Faserdurchmesser von 1 mm. Der durch das Aufquellen des in der Ferrule befindlichen Faserbereichs bedingte Sitz der Lichtleiterfaser in der Ferrule ist gegen axiale Zugkräfte ausreichend fest. Für diesen zügelfesten Sitz ist es nur erforderlich, die Ferrule mit der eingesteckten Lichtleiterfaser zu erwärmen, z. B. in eine ringförmige Heizvorrichtung einzubringen.

Besonders zweckmäßig und vorteilhaft ist es, wenn eine Ferrule verwendet wird, deren Bohrung radiale Durchmesservergrößerungen aufweist. Das Material der aufquellenden Lichtleiterfaser dringt in die Durchmesservergrößerung. Hierdurch wird die axiale Zugfestigkeit der erfindungsgemäß hergestellten Verbindung weiter verbessert. Die radiale Durchmesservergrößerung ist z. B. eine umfangsmäßig umlaufende Nut in der Wandung der Bohrung.

Besonders zweckmäßig und vorteilhaft ist es sodann, wenn eine Ferrule verwendet wird, deren Bohrung sich einerseits erweitert. Diese an sich bekannte Gestaltung der Bohrung der Ferrule dient der Endflächenbearbeitung der Faser dahin, daß das Faserende bündig mit dem Ferrulenende ist und von optisch guter Qualität, d. h. glatt und sauber ist. Es wird hierzu ein Faserendstück mit einer Heizplatte ausgeschmolzen und in die Bohrungserweiterung gedrückt. Die zum Erhitzen der zum Andrücken verwendeten Heizplatte vorgesehene Heizvorrichtung läßt sich auch zum Erhitzen der Ferrule einsetzen, so daß der für das erfindungsgemäße Verfahren nötige Aufwand relativ gering ist.

In der Zeichnung ist eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung dargestellt und zeigt

Fig. 1 im Schnitt eine Ferrule und eine Lichtleiterfaser im gestreckten Zustand,

Fig. 2 im Schnitt die Ferrule und die Lichtleiterfaser gemäß Fig. 1, jedoch mit einem aufgequollenen Bereich der Lichtleiterfaser, und

Fig. 3 im Schnitt die Ferrule und die Lichtleiterfaser gemäß Fig. 2, jedoch mit einem endflächenbearbeiteten Ende der Lichtleiterfaser.

Gemäß Zeichnung ist eine Lichtleiterfaser 1 aus Kunststoff in eine Ferrule 2 aus Kunststoff gesteckt, die eine durchgehende Bohrung 3 aufweist, deren Querschnitt über den wesentlichen Teil der axialen Länge hin gleichbleibend und rund ist und sich zum einen Ende hin konisch erweitert 4. Zwischen der im Querschnitt gleichbleibend runden gestreckten Lichtleiterfaser 1 und der Wand der Bohrung 3 ist ein Spalt 5 vorgesehen, wie Fig. 1 zeigt. Gemäß Fig. 2 ist die Ferrule 2 auf die Aufquelltemperatur der Lichtleiterfaser erhitzt worden, so daß diese um eine Stufe 6 aufgequollen ist, und zwar überall dort, wo die erhitzte Ferrule der Lichtleiterfaser ausreichend nahekommt. Somit ist das Spiel 5 aus Fig. 1 gemäß Fig. 2 mit Fasermaterial aufgefüllt. Die konische Erweiterung 4 ist noch frei von Fasermaterial. Gemäß Fig. 3 ist ein Reststück der Lichtleiterfaser 1 mittels einer nicht gezeigten Heizplatte in die Erweiterung hineingedrückt bzw. eingebügelt, so daß eine glatte und

saubere Endfläche 7 entstanden ist. Die Ferrule 2 ist über ihre Länge mit mehreren lochartigen Durchbrüchen 8 versehen, die radial verlaufen. Es sind die Durchbrüche 8 auch über den Umfang der Ferrule 2 hin verteilt.

5

#### Patentanspruch

Verfahren zur Herstellung einer Faser-Ferrule-Verbindung, bei dem eine Lichtleiterfaser aus Kunststoff, die bei ihrer Erzeugung in Längsrichtung gestreckt ist, in eine Bohrung einer Ferrule gesteckt wird und darin festgelegt wird, wobei bei Erhitzung der Lichtleiterfaser auf eine Aufquelltemperatur die Streckung zurückgeht und die Lichtleiterfaser durchmessermäßig aufquillt, und bei dem die die Lichtleiterfaser aufnehmende Ferrule bis zur Aufquelltemperatur an der Lichtleiterfaser erhitzt wird, nach Patent 44 21 531, dadurch gekennzeichnet, daß der Mantelfläche der Ferrule zur Erhitzung eine Strahlung zugeführt wird und eine Ferrule verwendet wird, die mit Durchbrüchen von der Mantelfläche bis zur Lichtleiterfaser versehen ist.

25

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig.1

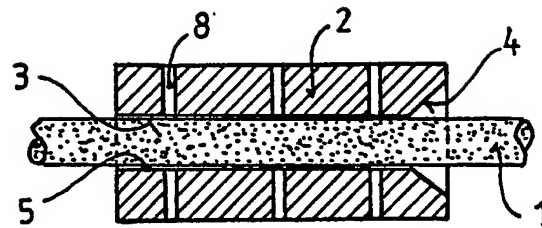
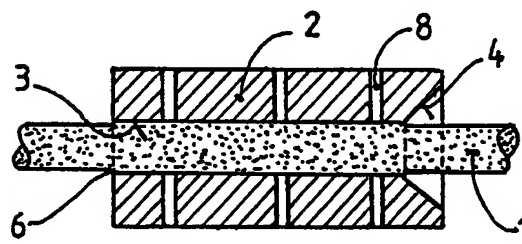


Fig.2



\* Fig.3

